

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

~~IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.~~

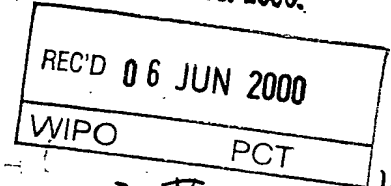
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (uspto)

PC/KR 00/00449 #2

RO/KR 12.05.2000.

KR00/449



대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

#2 priority doc
DRAFTed
6-15-02

EKU

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 17190 호
Application Number

출원년월일 : 1999년 05월 13일
Date of Application

출원인 : 주식회사 케이세라
Applicant(s)

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



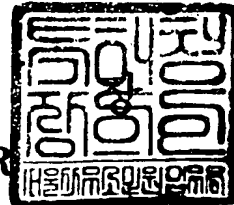
2000 년 04 월 12 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서류명】	출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	1
【제출일자】	1999.05.13
【발명의 명칭】	다중 대역 헬리컬 안테나, 그의 제어 장치 및 제조 방법
【발명의 영문명칭】	MULTI-BAND HELICAL ANTENNA, MANUFACTURING DEVICE AND METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	주식회사 케이세라
【출원인코드】	1-1999-024429-1
【대리인】	
【성명】	김원호
【대리인코드】	9-1998-000023-8
【포괄위임등록번호】	1999-025239-5
【대리인】	
【성명】	송만호
【대리인코드】	9-1998-000261-1
【포괄위임등록번호】	1999-025240-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	성재석
【성명의 영문표기】	SUNG, Jae Seok
【주민등록번호】	681104-1023117
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 973-3 벽적골 한신아파트 816동 903호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김원호 (인) 대리인 송만호 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	15 면 15,000 원

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	7	항	333,000	원
【합계】	377,000	원		
【감면사유】	소기업			
【감면후 수수료】	188,500	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통 3. 소기업임을 증명하는 서류_1통			

【요약서】**【요약】**

이 발명은 다중 대역 헬리컬 안테나, 그의 제조 장치 및 제조 방법을 개시한다. 컨트롤러가 미리 설정된 회전 속도에 따라 코아 구동부와 롤러 구동부를 제어하여 코아와 롤러를 각각 회전시키면서, 안테나의 동작 주파수 대역에 따라 단계별로 다르게 설정된 이동 속도에 따라 코아 구동부를 제어하여 코아를 수평 방향으로 이동시킨다. 코아와 롤러는 접촉되면서 서로 반대 방향으로 회전하며, 롤러가 회전함에 따라 페이스트 박스에 수용되어 있는 페이스트가 롤러의 표면을 따라 이동하여 코아의 표면에 인쇄되며, 이 때, 코아가 회전하면서 단계별로 서로 다른 이동 속도로 수평방향으로 이동함으로써, 코아 표면에 피치가 다른 다수의 헬리컬 라인을 포함하는 헬리컬부가 형성된다. 코아의 이동 속도에 따라 헬리컬 라인의 피치가 변화되고 헬리컬 라인의 피치에 따라 안테나의 동작 주파수 대역이 변화됨으로써, 서로 다른 주파수 대역에서 모두 동작 가능한 다중 대역 헬리컬 안테나가 제조된다. 이와 같이 컨트롤러의 제어에 따라 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 공정을 자동화할 수 있으므로 대량 생산이 가능하며 불량율이 감소되어 수율이 향상된다. 또한, 보다 정밀하고 안테나 특성이 우수한 다중 대역 헬리컬 안테나를 제조할 수 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

헬리컬 안테나, 이동통신, 페이스트, 코아, 롤러, 다중대역

【명세서】**【발명의 명칭】**

다중 대역 헬리컬 안테나, 그의 제어 장치 및 제조 방법{multi-band helical antenna, manufacturing device and method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 이동 통신 단말기에 사용되고 있는 다중 대역 헬리컬 안테나와 그의 제조 방법을 개략적으로 나타낸 도이다.

도 2는 종래 이동 통신 단말기에 사용되고 있는 다른 다중 대역 헬리컬 안테나와 그의 제조 방법을 개략적으로 나타낸 도이다.

도 3은 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치의 개략적인 구조도이다.

도 4는 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치의 전체 구조도이다.

도 5a는 이 발명의 실시예에 따른 코아와 롤러간의 접촉 상태를 나타낸 도이다.

도 5b는 이 발명의 실시예에 따른 코아와 롤러의 회전 상태를 나타낸 도이다.

도 6은 이 발명의 실시예에 따른 코아에 인쇄된 헬리컬 라인의 형상을 나타낸 도이다.

도 7은 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 공정도이다.

도 8 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 주파수 특성을 나타낸 그래프이다.

도 9는 이 발명의 실시예에 따른 롤러의 사용예를 나타낸 도이다.

도 10은 이 발명의 실시예에 따른 롤러의 형상을 나타낸 도이다.

도 11은 이 발명의 다른 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치의 개략적인 구조도이다.

도 12는 이 발명의 다른 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 사시도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<14> 이 발명은 다중 대역 헬리컬 안테나(multi-band helical antenna), 그의 제조 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 말하자면 이동 통신 단말기에 사용되는 다중 대역 헬리컬 안테나와, 이 다중 대역 헬리컬 안테나를 자동으로 제조할 수 있는 제조 장치 및 제조 방법에 관한 것이다.

<15> 일반적으로 헬리컬 안테나는 현재 이동 통신용 단말기에 널리 사용되고 있는 안테나의 한 형태로서, 절연 물질인 코아에 구리선을 헬리컬 형태로 감아서 크기를 줄인 안테나이다. 이러한 헬리컬 안테나 자체의 성능은 휴대 단말기 전체의 성능에 많은 영향을 미친다.

<16> 최근에 CDMA(Code Division Multiple Access), PCS(Personal Communication Service), GSM(Global System for Mobile communication), DECT(Digital European Cordless Telephone) 등과 같이 사용 주파수 대역이 서로 다른 여러 종류의 무선 통신 서비스가 공급되어 각국의 가입자들이 이들을 사용하고 있으나, 각 서비스간의 호환이

되지 않는다는 단점이 있기 때문에, 이러한 단점을 보완하기 위하여 하나의 휴대 단말기로서 여러 주파수 대역에서 사용할 수 있는 다중 밴드폭을 갖는 안테나가 필요하게 되었다.

- <17> 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 종래의 다중 대역 헬리컬 안테나에 대하여 설명한다.
- <18> 도 1에 종래 이동 통신 단말기에 사용되고 있는 다중 대역 헬리컬 안테나의 개략도가 도시되어 있다.
- <19> 첨부한 도 1에 도시되어 있듯이, 종래의 다중 대역 헬리컬 안테나는 절연 물질인 플라스틱 코아(core, 1)에 공진 주파수가 다르게 설계된 2개의 헬리컬 안테나를 형성하는 구조이다.
- <20> 이러한 종래의 다중 대역 헬리컬 안테나는 다음과 같이 제조된다. 도1에 도시되어 있듯이 먼저, 플라스틱 코아(1)의 상단부와 하단부에 각각 서로 다른 간격을 가지는 홈을 헬리컬 형태로 형성한 다음, 각 홈에 구리선(2)을 헬리컬 형태로 감아서 2개의 피치(1a, 1b)를 갖는 헬리컬 안테나를 형성한다. 다음에 플라스틱 코아(1)의 하단부에 외부 회로와 전기적으로 연결되는 도전성의 급전부(3)를 붙인 후, 코아(1)의 외부를 플라스틱 수지(4)를 이용하여 인젝션 몰딩(injection molding) 방법으로 몰딩하여 최종적으로 헬리컬 안테나를 형성한다.
- <21> 이와 같이 형성되는 헬리컬 안테나의 특성은 헬리컬 라인 즉, 구리선의 총길이, 구리선의 피치(pitch), 코아의 직경등에 따라 좌우됨으로써, 코아의 상단부 및 하단부에 각각 형성되는 구리선의 피치를 서로 다르게 하여, 공진 주파수가 서로 다르도록 할 수

있다.

<22> 그러나 플라스틱 코아에 구리선을 감아서 헬리컬 안테나를 제조하는 경우에는 플라스틱 재질의 고주파 특성이 낮기 때문에 안테나 특성이 떨어지는 문제점이 있으며, 플라스틱 코어에 홈을 형성하는 사출 공정 및 구리선을 코어에 감는 공정등의 자동화가 어려워 불량이 급증하는 문제점이 있다.

<23> 이에 따라 코아를 사용하지 않고 다중 대역 헬리컬 안테나를 제조하는 경우도 있으며, 도2에 이러한 다중 대역 헬리컬 안테나의 개략도가 도시되어 있다 .

<24> 첨부한 도 2에 도시되어 있듯이, 다중 대역 헬리컬 안테나는 코어 없이 스프링 형태의 코일(5)만으로 형성되며, 상단부의 코일(5a)의 감긴 수 및 피치와 하단부의 코일(5b)의 감긴 수 및 피치를 서로 다르게 하여, 서로 다른 공진 주파수 대역에서 작동하는 헬리컬 안테나를 형성한다.

<25> 이러한 다중 대역 헬리컬 안테나를 제조하는 경우에는, 작업자가 스프링 형태의 코일(5)을 소정 길이로 절단한 다음, 절단된 코일(5)의 하단부에 급전부(3)를 붙이고, 코일(5)의 외부를 플라스틱 수지(4)로 몰딩하여 헬리컬 안테나를 완성한다.

<26> 그러나, 스프링 형태의 코일로 다중 대역 헬리컬 안테나를 제조하는 경우에는 코일 자체 탄성에 의하여 변형이 발생하기 때문에 표면 몰딩을 수행할 수 없으므로, 코일을 보호하기 위하여 수지 계통의 카바만을 덮는다. 따라서 금속제의 급전부와 코일과의 접착력이 떨어져서 동작이 원활하게 이루어지지 않는 경우가 발생한다. 또한, 몰딩시 높은 압력으로 분사되는 수지 성분이 코일과 부딪쳐서, 코일의 변형이 발생하여 안테나의 공진 주파수가 변경된다. 이에 따라 불량이 증가하여 수율성이 떨어지는 문제점이 있

다. 또한, 코일의 장력 등의 차이로 인하여 공진 주파수가 변화될 수 있으므로, 작업자가 모든 안테나에 대하여 일일이 튜닝(tuning)을 수행하여야 하는 불편함이 있다.

<27> 한편, 이동 통신 단말기에 사용되는 주파수가 높아짐에 따라 보다 높은 정밀도의 다중 대역 헬리컬 안테나가 요구되고 있으나, 종래와 같이 헬리컬 안테나를 제조하는 경우에는 작업자가 요구되는 주파수 대역에 따라 수동으로 코일을 소정 길이로 절단해야 하기 때문에, 불량율이 증가하고 정밀도가 떨어지는 문제점이 있다.

<28> 또한, 헬리컬 안테나를 제조하는 공정의 자동화가 어려워서 생산성이 떨어지고, 원가가 상승되어 가격 경쟁력이 떨어지게 되는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<29> 따라서, 이 발명의 목적은 다중 대역 헬리컬 안테나를 자동으로 제조할 수 있는 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 방법 및 제조 장치를 제공하기 위한 것이다.

<30> 또한, 이 발명의 목적은 정밀도가 높고 안테나 특성이 우수한 다중 대역 헬리컬 안테나를 제공하기 위한 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<31> 이러한 목적을 달성하기 위하여, 이 발명에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치는 컨트롤러의 제어에 따라 자동으로 코아의 표면에 도전성 페이스트를 인쇄하여 서로 피치가 다른 다수의 도전성 헬리컬 라인을 형성한다.

<32> 이 발명의 하나의 특징에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치는, 절연 물질인 코아, 도전성과 점성을 가지는 페이스트를 코아의 표면에 인쇄하여 제1 주파수 대역의 제1 헬리컬 라인과 제2 주파수 대역의 제2 헬리컬 라인을 포함하는 헬리컬부를 형성

하는 롤러, 롤러를 회전시키는 롤러 구동부, 코아를 회전시키면서 수평 방향으로 이동시키는 코아 구동부 및 안테나의 동작 주파수 대역에 따라 롤러 구동부 및 코아 구동부를 제어하는 컨트롤러를 포함한다.

- <33> 컨트롤러는 사용되는 코아 및 롤러의 직경에 따라 설정된 회전 속도에 따라 코아 구동부 및 롤러 구동부를 제어하여 코아와 롤러를 각각 회전시키고, 안테나가 동작하는 제1 주파수 대역에 따라 설정된 제1 이동 속도와 제2 주파수 대역의 따라 설정된 제2 이동 속도에 따라 코아 구동부를 순차적으로 제어하여 코아를 수평 방향으로 이동시킨다.
- <34> 이 때, 컨트롤러는 제1 설정 시간 동안 제1 이동 속도에 따라 상기 코아 구동부를 제어한 다음, 제2 설정 시간 동안 제2 이동 속도에 따라 상기 코아 구동부를 제어하며, 제1 및 제2 설정 시간은 안테나의 동작 주파수 대역에 따라 변화된다.
- <35> 코아와 롤러는 서로 접촉되면서 서로 반대 방향으로 회전하며, 롤러가 회전함에 따라 페이스트가 롤러의 표면을 따라 이동하여 코아의 표면에 인쇄되기 시작하며, 이 때 코아가 회전하면서 수평 방향으로 이동함에 따라 헬리컬 라인이 형성되고, 코아의 이동 속도가 단계별로 변화됨에 따라 서로 다른 피치를 가지는 제1 및 제2 헬리컬 라인을 포함하는 헬리컬부가 코아 표면에 형성된다. 헬리컬 라인의 피치에 따라 안테나의 동작 주파수 대역이 변화됨으로써, 서로 다른 주파수 대역에 모두 동작 가능한 다중 대역 헬리컬 안테나가 제조된다.
- <36> 이 발명의 다른 특징에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 방법은, 절연 물질인 코아의 표면에 제1 주파수 대역의 제1 헬리컬 라인과 제2 주파수 대역의 제2 헬리컬 라인을 포함하는 헬리컬부를 인쇄하는 공정, 코아의 일측단을 도전성의 페이스트에 디핑하여 단자부를 형성하는 공정, 코어의 단자부에 외부 회로와 전기적으로 연결되는 급전부

를 연결하는 공정 및 코어의 외부를 절연 물질의 카바로 밀봉하는 공정을 포함한다.

<37> 이 발명의 또 다른 특징에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나는, 절연 물질이며 표면에 도전성을 가지며 제1 주파수 대역의 제1 헬리컬 라인과 제2 주파수 대역의 제2 헬리컬 라인을 포함하는 헬리컬부가 인쇄되어 있는 코아와, 코아의 하단부에 형성되어 있으며 외부 회로와 전기적으로 연결되는 급전부를 포함한다.

<38> 이 다중 대역 헬리컬 안테나의 외부를 절연 물질인 카바가 감싸고 있으며, 헬리컬 라인은 도전성과 점성을 가지는 페이스트로 이루어진다.

<39> 이하, 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 이 발명을 용이하게 실시할 수 있는 실시예를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.

<40> 도 3에 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치의 개략적인 구조가 도시되어 있고, 도 4에 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치의 전체 구조가 도시되어 있다.

<41> 첨부한 도 3에 도시되어 있듯이 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치는, 코아(10)와, 코아(10)를 회전시키는 코아 구동부(20)와, 도전성의 페이스트를 공급하는 페이스트(paste) 공급부(30)와, 페이스트를 코아(10)의 표면에 인쇄하는 롤러(roller, 40)와, 롤러(40)를 회전시키는 롤러 구동부(50)와, 코아(10) 및 롤러(40)의 회전을 제어하는 컨트롤러(60)로 이루어진다.

<42> 코아(10)는 원통형으로, 플라스틱 또는 세라믹등의 절연 물질로 이루어진다.

<43> 코아 구동부(20)는 컨트롤러(60)의 제어에 따라 코아(10)를 회전시키면서 수평 방향(화살표 방향)으로 이동시키는 기능을 수행한다.

- <44> 페이스트 공급부(30)는 페이스트가 수용되어 있는 페이스트 박스(31)와, 페이스트 박스(31)로 페이스트를 주입하는 페이스트 주입부(32)로 이루어진다. 페이스트는 도전성과 점성을 가지는 재료로 이루어지며, 이 발명의 실시예에서는 상온용 페이스트를 사용하는 경우에는 주로 플라스틱으로 이루어진 코아를 사용하고, 전기 도전성이 매우 뛰어난 고온용 페이스트를 사용하는 경우에는 세라믹의 코아를 사용한다.
- <45> 롤러(40)는 페이스트 박스(31)내에 수용되어 있는 페이스트와 코어(10) 사이에 위치하며, 롤러(40)의 하부면은 페이스트에 접촉되고 상부면은 코아(10)와 접촉되어 있다. 따라서 롤러(40)가 회전하면 페이스트 공급부(30)의 페이스트 박스(31)에 수용되어 있는 페이스트가 롤러(40)의 표면을 따라 이송되어 회전하는 코아(10)의 표면에 인쇄된다.
- <46> 이 때, 롤러(40)의 회전에 따라 페이스트가 롤러(40)에 접촉되면서 코아(10)에 인쇄되기 때문에, 페이스트의 점도 및 롤러(40)의 개수에 따라 코아(10) 표면에 인쇄되는 페이스트의 양이 변화된다. 즉, 페이스트의 점도가 높을수록 많은 양의 페이스트가 코아에 인쇄되고, 사용되는 롤러의 개수가 많을수록 적은 양의 페이스트가 코아에 인쇄된다. 따라서, 사용되는 롤러의 개수 및 페이스트의 점도를 적절하게 조절하여 인쇄되는 페이스트의 양을 조절할 수가 있다.
- <47> 이 발명의 실시예에서는 코아(10)에 인쇄되는 페이스트의 양을 적절하게 조절하기 위하여 첨부한 도 3에 도시되어 있듯이 2개의 롤러(41,42)를 사용하였다. 도 3에 도시되어 있듯이 롤러(41)가 페이스트 박스(31)내의 페이스트와 접촉되도록 위치되며, 제2 롤러(42)가 제1 롤러(41)와 접촉되면서 코아(10)와 접촉되도록 제1 롤러(41)의 상부에 위치된다.
- <48> 롤러 구동부(50)는 컨트롤러(60)의 제어에 따라 롤러(40)를 회전시키는 기능을 수

행하며, 이 발명의 실시예에서는 제1 롤러(41)를 회전시키는 제1 롤러 구동부(51)와, 제2 롤러(42)를 회전시키는 제2 롤러 구동부(52)로 이루어진다.

<49> 이 발명의 실시예에 따른 코아 구동부(20), 제1 및 제2 롤러 구동부(51,52)는 모터로 이루어진다.

<50> 컨트롤러(60)는 코아 구동부(20) 및 롤러 구동부(50)의 동작을 제어하여 코아(10)에 인쇄되는 페이스트의 인쇄 패턴을 제어한다. 페이스트의 인쇄 패턴은 코아(10)와 롤러(40)가 회전하면서 코아(10)가 수평 방향으로 이동함에 따라 제1 헬리컬 라인(11) 및 제2 헬리컬 라인(12)으로 형성되며, 컨트롤러(60)는 코아(10)의 이동 속도를 단계별로 변화시켜 코아(10)의 표면에 형성되는 제1 및 제2 헬리컬 라인(11,12)의 피치를 변화시킨다.

<51> 컨트롤러(60)는 사용되는 코아(10) 및 롤러(40)의 직경에 따라 설정된 회전 속도에 따라 코아(10) 및 롤러(40)의 회전을 제어하고, 안테나의 동작 주파수 대역에 따라 설정된 이동 속도에 따라 코아(10)의 수평 방향으로의 이동을 제어하여 페이스트가 해당 길이 및 피치를 가지는 헬리컬 라인으로 인쇄되도록 하며, 사용되는 주파수 대역수에 따라 코아(10)의 이동 속도를 단계별로 변화시켜 코아(10)의 표면에 페이스트가 서로 피치가 다른 제1 및 제2 헬리컬 라인(11,12)으로 인쇄되도록 한다.

<52> 이외에, 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치는 첨부한 도 4에 도시되어 있듯이, 미처리된 코어(10)를 인쇄 위치 즉, 롤러(40)와 접촉되는 위치로 공급하는 코아 공급부(70)와, 페이스트가 인쇄되어 있는 코아(10)를 소정 온도에서 건조시키는 건조로(80)와, 인쇄된 코아(10)를 건조로(80)로 운반하는 운반체(90)를 더 포함하여 이루어진다.

- <53> 이러한 구조로 이루어지는 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치의 동작에 대하여 설명한다.
- <54> 먼저, 첨부한 도 4에 도시되어 있듯이, 코아 공급부(70)로부터 플라스틱 또는 세라믹으로 이루어진 코아(10)가 배출되고, 그립(grip) 등이 배출된 코아(10)를 잡아서 인쇄 위치로 이송시킨다. 이 때, 페이스트 공급부(30)의 주입부(32)로부터 도전성과 점성을 가지는 도전성 페이스트가 페이스트 박스(31)로 공급된다.
- <55> 인쇄 위치에 코아(10)가 위치하고 페이스트 박스(31)에 페이스트가 공급되면, 컨트롤러(60)는 내부의 도시하지 않은 메모리로부터 코아(10) 및 제1 및 제2 롤러(41,42)를 구동시키기 위한 제어값을 판독한다.
- <56> 이 발명의 실시예에서는 사용되는 코아(10) 및 롤러(40)의 직경에 따라 코아(10) 및 롤러(40)의 회전 속도를 제어하고, 안테나의 동작 주파수 대역 및 대역수에 따라 코아(10)의 수평 방향으로의 이동 속도를 단계별로 제어하기 위한 다수의 제어값이 미리 설정되어 컨트롤러(60)에 기억되어 있다. 예를 들어, 안테나의 동작가능한 주파수 대역이 2개인 경우에는 이동 속도가 2단계로 변화되고, 동작 주파수 대역에 따라 해당 단계의 이동 속도가 변화되도록 제어값이 설정된다. 각 단계별 이동 시간은 안테나의 동작 주파수 대역에 따라 각각 다르게 설정될 수 있다.
- <57> 컨트롤러(60)는 설정된 회전 속도에 따라 코아 구동부(20), 제1 및 제2 롤러 구동부(51,52)를 구동시키고, 안테나의 동작 주파수 대역 및 대역수에 따라 단계별로 다르게 설정된 이동 속도에 따라 코아 구동부(20)를 구동시킨다. 예를 들어 2개의 서로 다른 주파수 대역에서 모두 동작하는 이중 대역 헬리컬 안테나를 제조하고자 하는 경우, 컨트롤러(60)는 제1 설정 시간 동안 제1 주파수 대역에 해당하는 제1 이동 속도에 따라 코아

구동부(20)를 구동시키고, 제1 설정 시간이 경과되면 제2 설정 시간 동안 제2 주파수 대역에 해당하는 제2 이동 속도에 따라 코아 구동부(20)를 순차적으로 구동시켜서, 코아(10)가 단계별로 서로 다른 제1 및 제2 이동 속도로 이동하도록 한다.

<58> 제1 및 제2 롤러 구동부(51,52)와 코아 구동부(20)가 컨트롤러(60)에 의하여 회전함에 따라 제1 롤러(41), 제2 롤러(42) 및 코아(10)가 회전하며, 코아 구동부(20)에 의하여 코아(10)가 회전하면서 수평 방향으로 이동하기 시작한다. 이 때, 제1 롤러(41)와 제2 롤러(42)는 서로 반대 방향으로 회전하며, 코아(10)는 제2 롤러(42)와 반대 방향으로 회전한다.

<59> 도 5a 및 도 5b에 이러한 코아와 롤러의 접촉 상태 및 회전 상태가 도시되어 있다. 예를 들어 첨부한 도 5b에 도시되어 있듯이 제1 롤러(41)가 반시계 방향으로 회전하는 경우에는 제2 롤러(42)가 시계 방향으로 회전하며, 이 때, 코아(10)는 제2 롤러(42)와는 반대 방향인 반시계 방향으로 회전한다. 제1 및 제2 롤러(41,42)와 코아(10)의 회전 속도는 동일하거나 각각 다를 수도 있다.

<60> 제1 롤러(41)가 회전함에 따라 페이스트 박스(31)에 수용되어 있는 페이스트가 제1 롤러(41)의 표면에 접촉되면서 제1 롤러(41)의 표면을 따라서 이동하게 된다. 첨부한 도 5b에 도시되어 있듯이 페이스트가 제1 롤러(41)의 표면을 따라 A-A' 지점까지 올라오면, 페이스트는 제1 롤러(41)와 접촉되면서 반대 방향으로 회전하고 있는 제2 롤러(42)에 접촉되어 제2 롤러(42)의 표면을 따라 이동하게 된다. 이 경우, 제1 롤러(41)의 표면에 접촉되어 있던 페이스트의 양은 제2 롤러(42)에 의하여 일정량 감소하게 된다. 따라서, 제1 롤러(41)의 표면에 과다한 양의 페이스트가 접촉되었어도 제2 롤러(42)에 의하여 페이스트의 양이 적절하게 조절된다.

- <61> 페이스트가 제2 롤러(42)의 표면을 따라 첨부한 도 5b에 도시되어 있듯이 B-B'지점까지 이동하면, 페이스트는 제2 롤러(42)와 접촉되면서 회전하는 코아(10)의 표면에 인쇄되기 시작한다. 이 때, 코아(10)가 회전하면서 첨부한 도 3에 도시되어 있듯이 수평 방향으로 이동함에 따라, 코아(10)의 표면에 페이스트 인쇄에 의한 헬리컬 라인이 형성된다.
- <62> 이 때, 코아(10)는 컨트롤러(60)의 제어에 따라 제1 설정 시간 동안 제1 이동 속도로 이동하다가 제1 설정 시간이 경과되면 제2 설정 시간 동안 제2 이동 속도로 이동한다. 따라서, 피치가 서로 다른 제1 및 제2 헬리컬 라인(11,12)이 코아(10)의 표면에 순차적으로 형성된다. 여기서, 제1 설정 시간과 제2 설정 시간이 동일한 경우에는 코아(10) 표면에 형성되는 제1 및 제2 헬리컬 라인(11,12)의 길이가 동일하며, 제1 설정 시간과 제2 설정 시간이 다른 경우에는 제1 및 제2 헬리컬 라인(11,12)의 길이가 달라진다.
- <63> 그리고, 코아(10)의 회전 속도와 제2 롤러(42)의 회전 속도가 일치하는 경우에는 균일한 폭을 가지는 헬리컬 라인이 형성되며, 코어(10)의 이동 속도가 일정하면 균일한 피치를 가지는 헬리컬 라인(11)이 형성된다. 이 때, 코아(10)의 이동 속도가 증가하면 형성되는 헬리컬 라인의 피치가 늘어나고, 코아(10)의 이동 속도가 감소되면 형성되는 헬리컬 라인의 피치가 줄어 들게 된다. 도 6에 서로 다른 피치 및 길이를 가지는 2개의 헬리컬 라인이 형성되어 있는 코아가 도시되어 있다.
- <64> 따라서, 코아(10)의 제1 이동 속도와 제2 이동 속도를 각각 다르게 하여 첨부한 도 6에 도시되어 있듯이, 피치가 다른 2개의 헬리컬 라인을 형성할 수 있으며, 제1 설정 시간과 제2 설정 시간을 각각 다르게 하여 서로 길이가 다른 2개의 헬리컬 라인을 형성할

수도 있다.

<65> 안테나의 동작 주파수 대역이 2개 이상인 경우에는 코아(10)의 이동 속도를 2단계 이상으로 각각 다르게 설정하여 코아(10)가 서로 다른 이동 속도로 이동하도록 하여, 피치가 서로 다른 2개 이상의 헬리컬 라인을 형성할 수도 있다. 그러므로, 이 발명은 2개의 주파수 대역에 한정되지 않고 2개 이상의 다수 주파수 대역에서 작동 가능한 헬리컬 안테나를 제조할 수 있다.

<66> 이 발명에서는 컨트롤러(60)에 의하여 롤러(40)의 회전 속도, 코아(10)의 회전 및 이동 속도를 제어함에 따라, 헬리컬 안테나 제조시 가장 중요한 인자인 헬리컬 라인의 피치의 정밀성을 도모할 수 있으므로, 높은 주파수 대역의 안테나를 제조하는 경우에도 불량율을 현저하게 감소시킬 수 있다.

<67> 한편, 고온용 페이스트를 사용하여 코아(10)의 표면에 헬리컬 라인을 형성한 경우에는, 첨부한 도 4에 도시되어 있듯이, 운반체(90)가 인쇄 처리된 코아(10)를 건조로(80)로 운반한다. 건조로(80)로 운반된 코아(10)는 약 600℃~800℃의 열처리로 건조되며, 이러한 건조 공정에 따라 코아(10) 표면에 인쇄된 고온용 페이스트 즉, 헬리컬 라인이 전기 도전성을 띄게 된다. 이 경우에는 코아(10)의 소재로 고온에 강한 세라믹을 사용하여, 고온에서도 코아의 변형이 없도록 한다.

<68> 이와는 달리 상온용 페이스트를 사용하여 코아(10)에 헬리컬 라인을 형성한 경우에는 상온에서 페이스트가 건조되기 때문에 별도의 건조 공정을 수행할 필요가 없으며, 이런 경우에는 코아(10)의 소재로 주로 플라스틱 등을 사용한다.

<69> 다음에는 도 7에 도시된 순서에 따라 헬리컬 안테나를 완성한다. 도 7은 이

발명에 따른 헬리컬 안테나의 제조 공정을 나타낸다.

<70> 위에 기술한 바와 같이 코아(10)의 표면에 페이스트를 인쇄하여 제1 및 제2 헬리컬 라인(11,12)을 형성한 다음(a), 첨부한 도 7에 도시되어 있듯이, 급전을 위하여 코아(10)의 하단부를 금속 페이스트에 디핑(dipping)하여 단자부(13)를 형성하고(b), 이동 전화기 등의 시스템과의 접속을 위하여 금속 장착물(fixgure)를 코아(10)의 단자부(13)에 납땜하여 급전부(15)를 형성한다(c). 다음에, 절연 물질인 플라스틱 수지를 코아(10)의 외부에 표면 몰딩하여 카바(17)를 형성하여, 최종적으로 다중 대역 헬리컬 안테나를 완성한다.

<71> 이러한 제조 공정에 따라, 코아(10)의 표면에 도전성의 다수의 헬리컬 라인(11,12)이 인쇄되어 있고, 코아(10)의 하단부에 외부 회로와 전기적으로 접속되는 급전부(15)가 형성되어 있는, 정밀도가 뛰어난 다중 대역 헬리컬 안테나가 제조된다. 도 8에는 이와 같이 제조된 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 주파수 특성을 나타낸다.

<72> 위에 기술한 실시예에서는 2개의 롤러를 사용하여 코아의 표면에 헬리컬 라인을 형성하였으나, 하나 또는 2개 이상의 롤러를 사용하여 헬리컬 라인을 형성할 수도 있다.

<73> 도 9는 이 발명의 실시예에 따른 롤러 사용예를 나타낸다. 첨부한 9에 도시되어 있듯이, 3개의 롤러(41~43)를 사용하는 경우, 제2 롤러(42)는 제1 롤러(41)와는 반대 방향으로, 제3 롤러(43)는 제2 롤러(41)와 반대 방향으로 각각 회전하고, 이 경우 코아(10)는 접촉되어 있는 제3 롤러(43)와 반대 방향으로 회전한다. 1개의 롤러만을 사용하는 경우에도 코아(10)는 접촉되어 있는 제1 롤러(41)와 반대 방향으로 회전한다. 이 때, 사용되는 롤러의 개수가 많을수록 코어에 최종적으로 인쇄되는 페이스트의 양이 감소되

며, 또한 균일한 양의 페이스트가 코어에 인쇄된다.

- <74> 본 발명에서는 또한, 코아와 접촉되는 롤러의 형상 및 두께를 변형시켜 코아 표면에 형성되는 헬리컬 라인의 폭을 조절할 수가 있다.
- <75> 도 10은 이 발명의 실시예에 따른 롤러의 형상을 나타낸다. 첨부한 도 10에 도시되어 있듯이, 롤러의 두께를 변화시키거나, 롤러의 외주면이 소정 각도로 경사지도록 하여(a, b) 코아(10)에 형성되는 헬리컬 라인의 폭을 변화시킬 수 있다. 이외에, 롤러의 외측의 직경보다 롤러의 중앙부의 직경을 크게 하여, 롤러의 외측과 중앙부가 소정 각도를 이루도록 함으로써(c~f), 코어에 인쇄되는 헬리컬 라인의 폭을 변화시킬 수 있다.
- <76> 코아와 접촉되는 롤러의 외주면의 두께가 좁거나 외주면의 각도 또는 롤러의 외측과 중앙부가 이루는 각도가 작을 경우에는 코아 표면에 형성되는 헬리컬 라인의 폭이 좁아지고, 롤러의 외주면의 두께가 두꺼울 경우에는 코아 표면에 형성되는 헬리컬 라인의 폭이 넓어진다. 롤러의 외주면의 각도나 롤러의 외측과 중앙부가 이루는 각도 등을 적절히 선택한 경우, 보다 정밀한 폭을 가지는 헬리컬 라인을 형성할 수 있다.
- <77> 또한, 페이스트와 롤러의 간격, 롤러와 롤러와의 간격, 롤러와 코아와의 간격을 조절하여 코아 표면에 형성되는 헬리컬 라인의 선폭을 변화시킬 수도 있다. 이 경우에는 각 간격의 변화에 따라 코아 표면에 인쇄되는 페이스트의 양이 조절됨으로써, 헬리컬 라인의 선폭이 변화된다.
- <78> 위에 기술한 실시예에서는 롤러 및 코아를 회전시키면서 코아를 수평 방향으로 이동시켜서 코아 표면에 헬리컬 라인을 형성하였으나, 이에 한정되지 않고 코아 및 롤러를 회전시키면서 롤러를 수평 방향으로 이동시켜 코아 표면에 헬리컬 라인을 형성하는 것

도 가능하다.

- <79> 또한, 위에 기술한 실시예와는 달리, 롤러를 사용하지 않고 코어에 헬리컬 라인을 형성할 수 있다. 도 11에 롤러를 사용하지 않는 이 발명의 다른 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치의 개략적인 구조가 도시되어 있다.
- <80> 첨부한 도 11에 도시되어 있듯이, 이 발명의 다른 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치는 코아(10)와, 코아(10)를 회전시키는 코아 구동부(20)와, 도전성의 페이스트를 코아(10)의 표면에 인쇄하는 디스펜서(dispenser)(33)와, 코아(10)의 회전 및 수평 방향으로의 이동을 제어하는 컨트롤러(60)로 이루어진다.
- <81> 디스펜서(33)에 도전성과 점성을 가지는 페이스트가 내장되어 있으며, 디스펜서(33)는 내부 압력 변화에 따라 소정량의 페이스트를 외부로 배출하며, 페이스트가 배출되는 배출구가 코아(10)의 표면에 접촉되도록 코아(10)의 상측에 위치되어 있다. 이 실시예에서는 디스펜서(33)의 내부의 압력을 조절하여 배출되는 페이스트의 양을 조절할 수 있는 장치를 사용할 수도 있으며, 이러한 장치는 당업자에게 알려진 기술임으로 도 11에서 생략하였다.
- <82> 코아(10)에 헬리컬 라인을 형성하고자 하는 경우, 위에 기술한 실시예와 같이, 컨트롤러(60)가 코아 구동부(20)를 제어하여 코아(10)를 회전시키면서 수평 방향(화살표 방향)으로 이동시키며, 이 때 디스펜서(33)가 소정량의 페이스트를 코아(10) 표면에 배출함으로써, 코아(10)의 표면에 페이스트가 인쇄되면서 헬리컬 라인이 형성된다.
- <83> 또한 코아(10)가 안테나의 동작 주파수 대역 및 대역수에 따라 서로 다른 이동 속도로 단계별로 이동함으로써, 서로 피치가 다른 다수의 헬리컬 라인(11,12)이 형성되며,

이 경우에, 코아(10)의 단계별 이동 시간을 각각 다르게 설정하여 서로 길이가 다른 다수의 헬리컬 라인을 형성할 수도 있다.

<84> 위에 기술한 다수의 실시예에 따라 제조된 코아의 내부를 휘(whip) 안테나가 관통할 수 있도록 코아의 내부에 캐비티를 형성할 수 있다. 도 12는 코아 내부에 캐비티가 형성된 헬리컬 안테나를 나타낸다. 도 12에 도시된 바와 같이 헬리컬 안테나를 형성하면, 이와 같이 하면, 이 발명의 실시예에 따른 다중 대역 헬리컬 안테나를 스텐비(stubby) 형태의 안테나뿐만 아니라 리트랙터블(retractable) 형태의 안테나로 사용할 수 있다.

【발명의 효과】

<85> 이상에서 설명한 바와 같이 이 발명에 따르면 컨트롤러의 제어에 따라 코아에 서로 피치가 다른 다수의 헬리컬 라인이 자동으로 인쇄되어 다중 대역 헬리컬 안테나가 제조되기 때문에, 대량 생산이 가능하고 불량율을 현저하게 감소시킬 수 있는 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치 및 제조 방법을 제공할 수 있다.

<86> 또한, 코아와 헬리컬 라인이 화학적 결합에 의하여 강력하게 접합되기 때문에, 카바의 몰딩시 헬리컬 라인의 변형이 방지되어 수율성이 향상되며, 이에 따라 제조 원가를 감소시킬 수 있다.

<87> 또한, 세라믹을 사용함에 따라 안테나 특성이 향상될 수 있으며, 컨트롤러에 의하여 정밀하게 헬리컬 라인의 피치 및 폭을 제어할 수 있기 때문에, 안테나의 크기를 소형화하는 것이 가능하다.

<88> 비록, 이 발명이 가장 실제적이며 바람직한 실시예를 참조하여 설명되었지만, 이

발명은 상기 개시된 실시예에 한정되지 않으며, 후술되는 특허 청구 범위 내에 속하는 다양한 변형 및 등가물들도 포함한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

절연 물질인 코아;

도전성과 점성을 가지는 페이스트를 상기 코아의 표면에 인쇄하여 제1 주파수 대역의 제1 헬리컬 라인과, 제2 주파수 대역의 제2 헬리컬 라인을 포함하는 헬리컬부를 형성하는 롤러;

상기 롤러를 회전시키는 롤러 구동부;

상기 코아를 회전시키면서 수평 방향으로 이동시키는 코아 구동부; 및

상기 롤러 구동부 및 코아 구동부를 제어하여 상기 코어의 회전 속도 및 상기 롤러의 회전 속도를 제어하고, 안테나가 동작되는 상기 제1 주파수 대역에 따라 설정된 제1 이동 속도와, 상기 제2 주파수 대역에 따라 설정된 제2 이동 속도에 따라 상기 코아 구동부를 순차적으로 제어하는 컨트롤러를 포함하는 헬리컬 안테나의 제조 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는 제1 설정 시간 동안 제1 이동 속도에 따라 상기 코아 구동부를 제어한 다음, 제2 설정 시간 동안 제2 이동 속도에 따라 상기 코아 구동부를 제어하며, 상기 제1 및 제2 설정 시간은 안테나의 동작 주파수 대역에 따라 변화되는 다중 대역 헬리컬 안테나의 제조 장치.

【청구항 3】

절연 물질인 코아;

도전성과 점성을 가지는 페이스트가 내장되어 있으며, 상기 페이스트를 상기 코아의 표면에 인쇄하여 제1 주파수 대역의 제1 헬리컬 라인과, 제2 주파수 대역의 제2 헬리컬 라인을 포함하는 헬리컬부를 형성하는 디스펜서;

상기 코아를 회전시키면서 수평 방향으로 이동시키는 코아 구동부; 및

상기 코아 구동부를 제어하여 상기 코어의 회전 속도를 제어하고, 안테나가 동작되는 상기 제1 주파수 대역에 따라 설정된 제1 이동 속도와, 상기 제2 주파수 대역에 따라 설정된 제2 이동 속도에 따라 상기 코아 구동부를 순차적으로 제어하는 컨트롤러를 포함하는 헬리컬 안테나의 제조 장치.

【청구항 4】

절연 물질이며, 표면에 도전성을 가지며 제1 주파수 대역의 제1 헬리컬 라인과 제2 주파수 대역의 제2 헬리컬 라인을 포함하는 헬리컬부가 인쇄되어 있는 코아;

상기 코아의 하단부에 형성되어 있으며 외부 회로와 전기적으로 연결되는 급전부를 포함하는 헬리컬 안테나.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 코아의 외부를 감싸는 절연 물질의 카바를 더 포함하는 헬리컬 안테나.

【청구항 6】

절연 물질인 코아의 표면에 제1 주파수 대역의 제1 헬리컬 라인과 제2 주파수 대역의 제2 헬리컬 라인을 포함하는 헬리컬부를 인쇄하는 공정;

상기 코어의 일측단을 도전성의 페이스트에 디핑하여 단자부를 형성하는 공정;

상기 코어의 단자부에 외부 회로와 전기적으로 연결되는 급전부를 연결하는 공정;

및

상기 코어의 외부를 절연 물질의 카바로 밀봉하는 공정을 포함하는 헬리컬 안테나의 제조 방법.

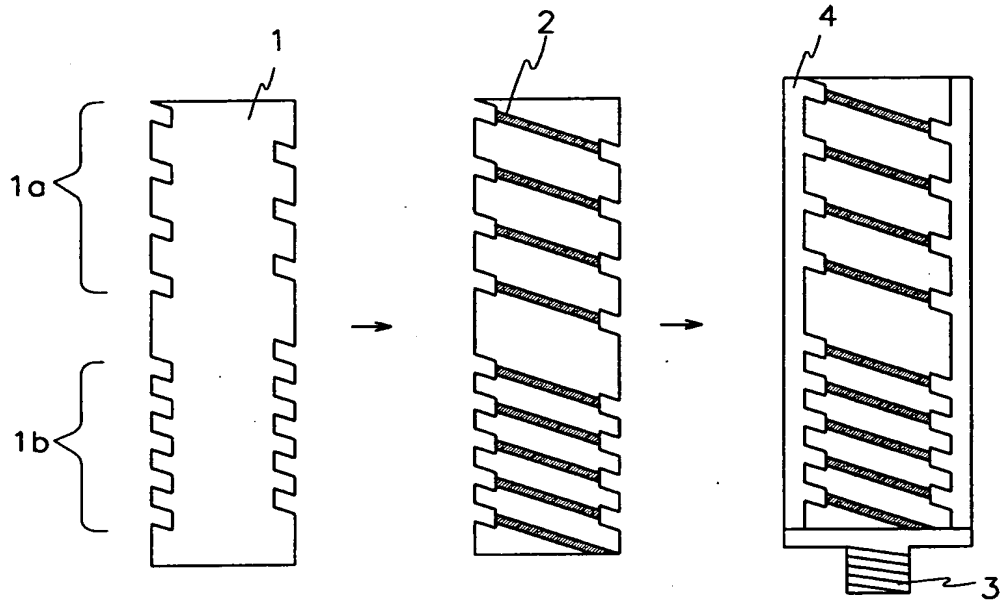
【청구항 7】

제6항에 있어서,

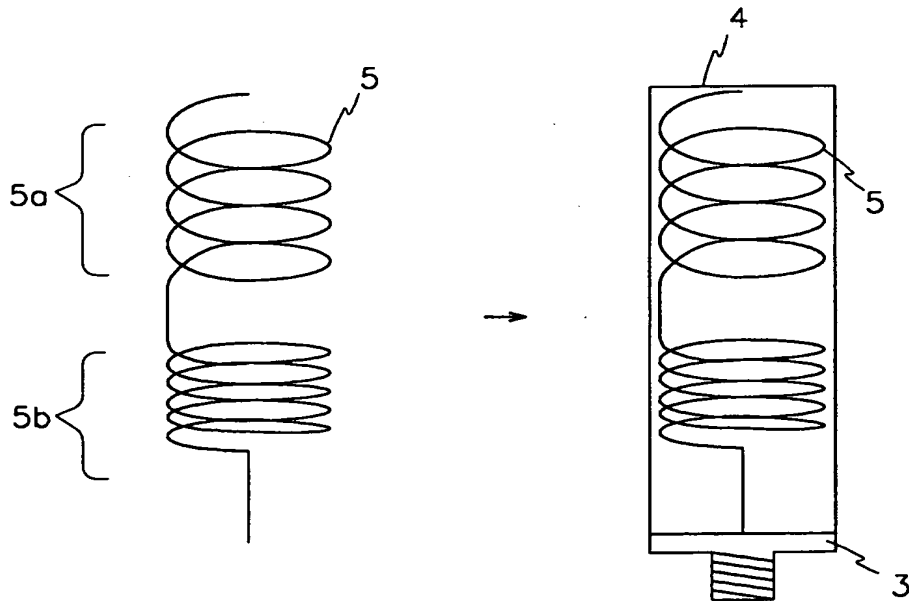
상기 헬리컬부가 인쇄된 코어를 건조시키는 공정을 더 포함하는 헬리컬 안테나의 제조 방법.

【도면】

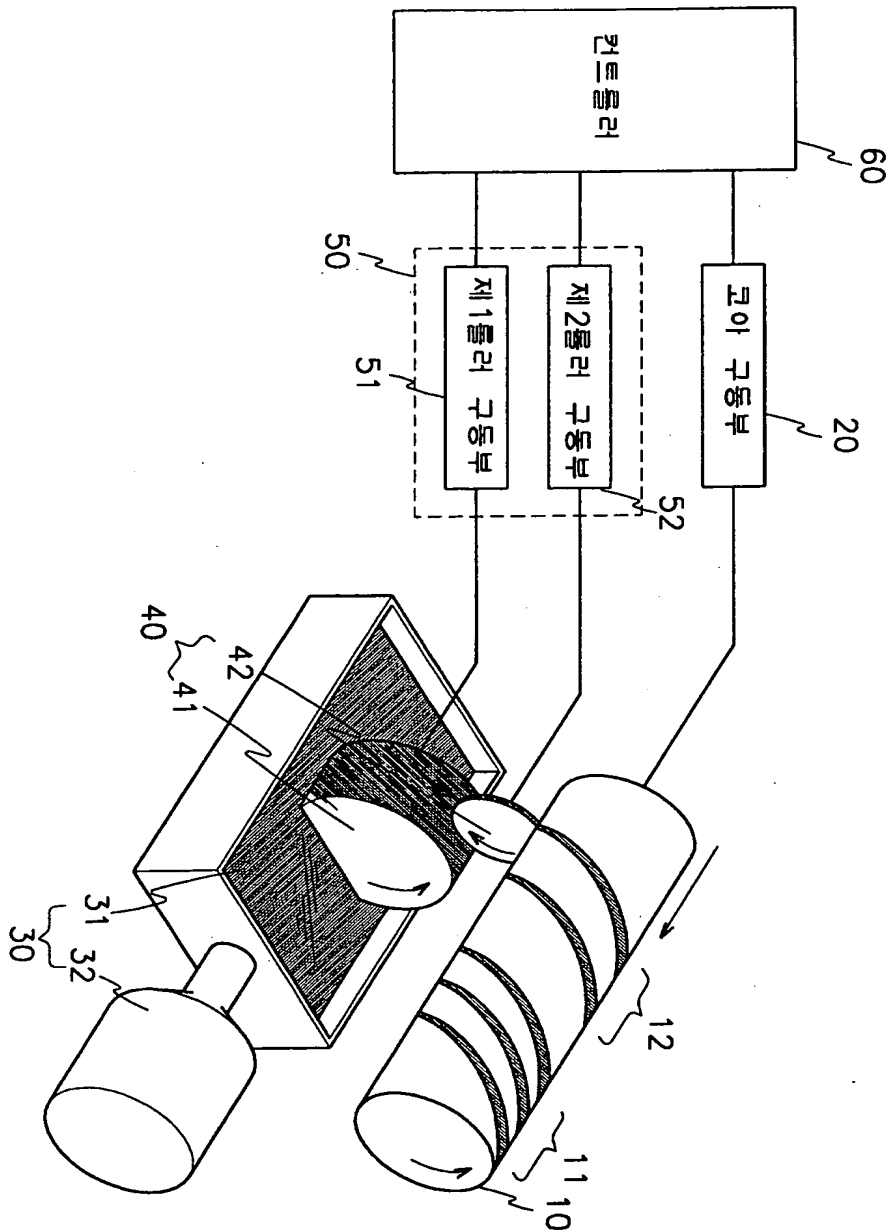
【도 1】



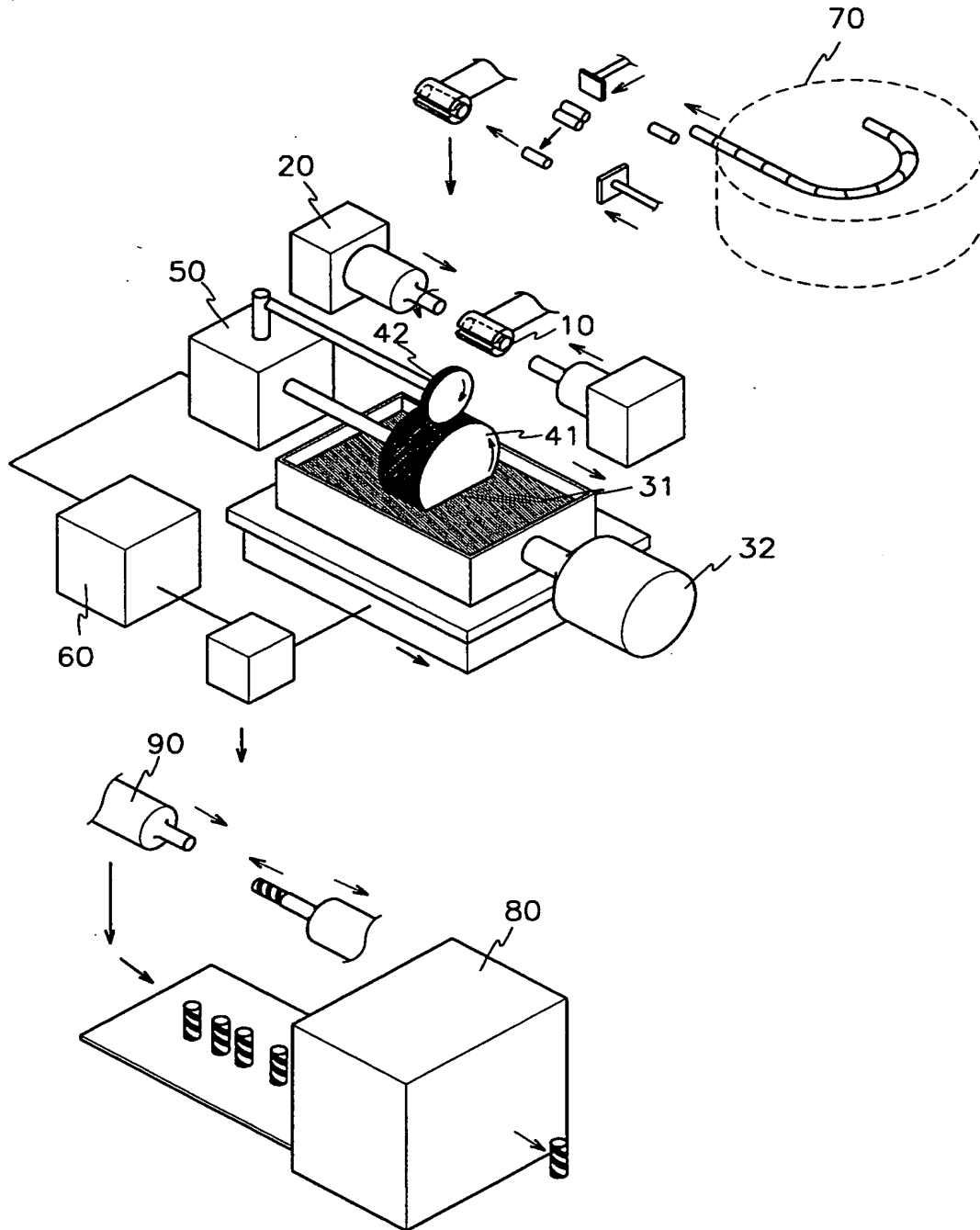
【도 2】



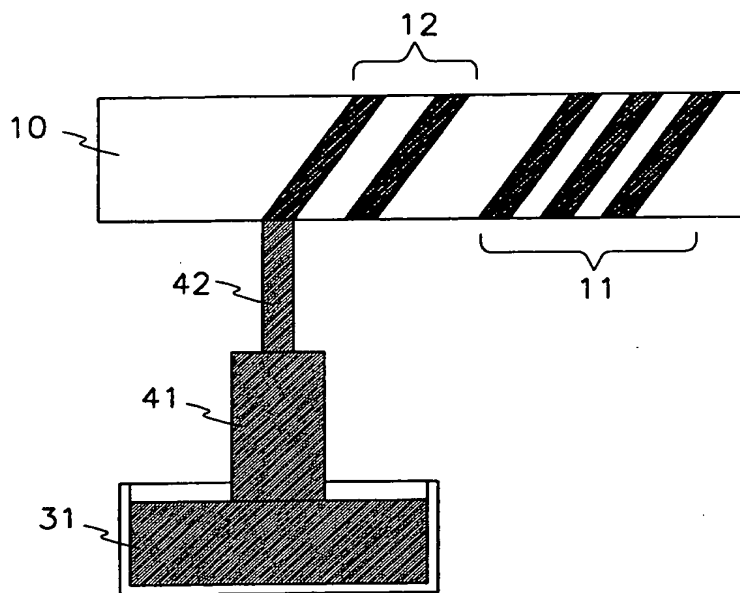
【도 3】



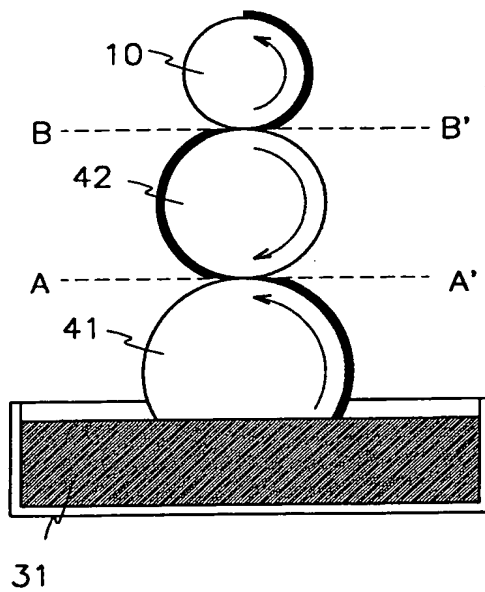
【도 4】



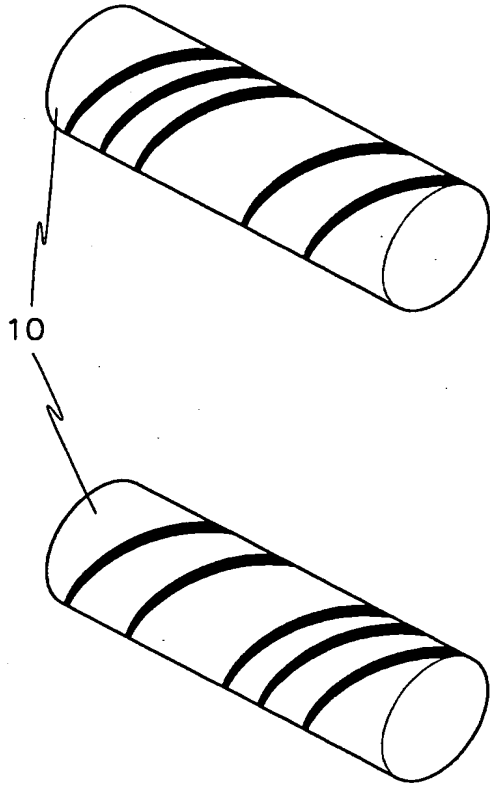
【도 5a】



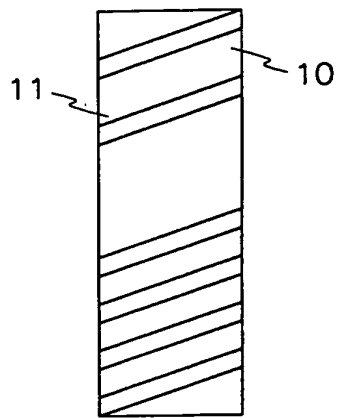
【도 5b】



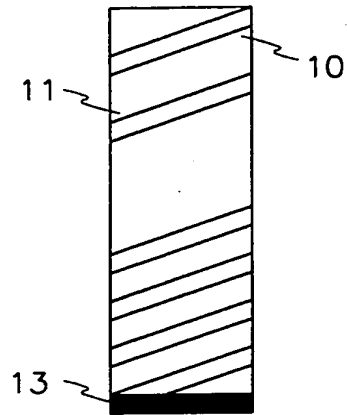
【도 6】



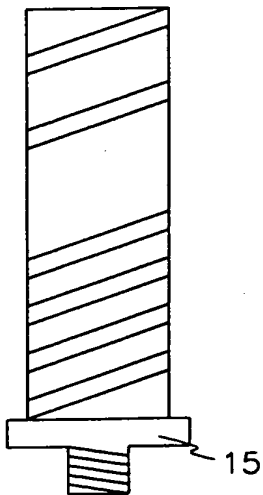
【도 7】



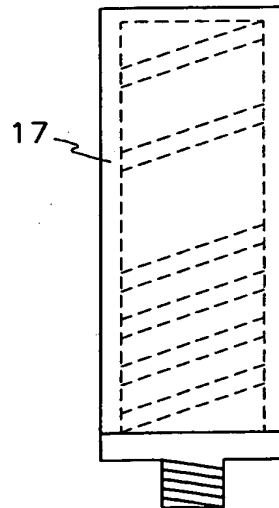
(a)
헬리컬 코팅



(b)
디핑(dipping)

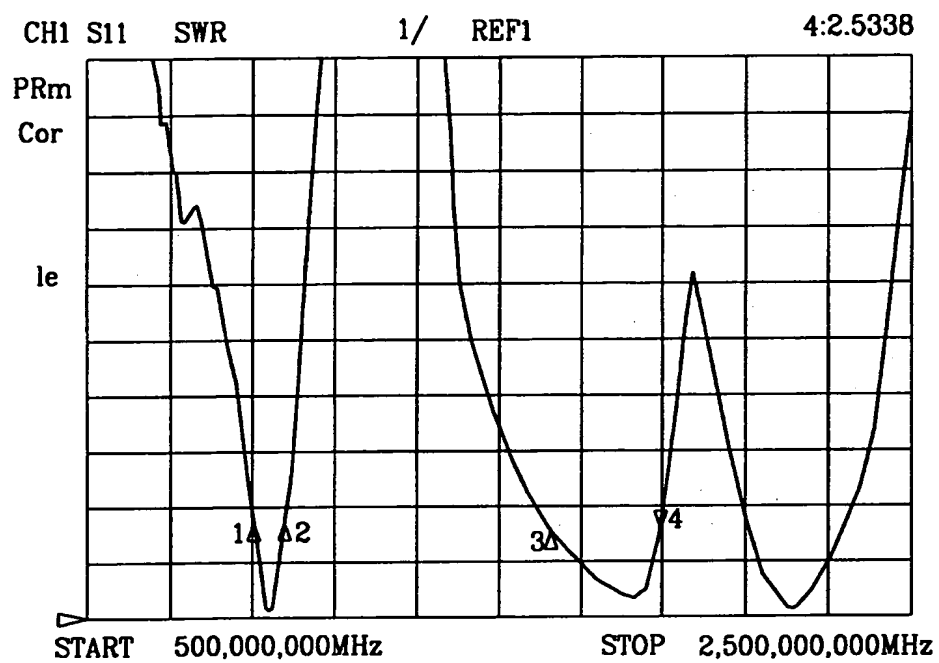


(c)
납땜



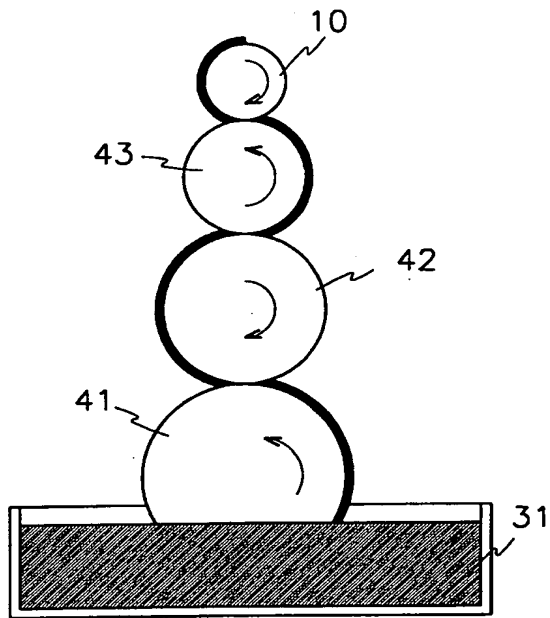
(d)
몰딩

【도 8】

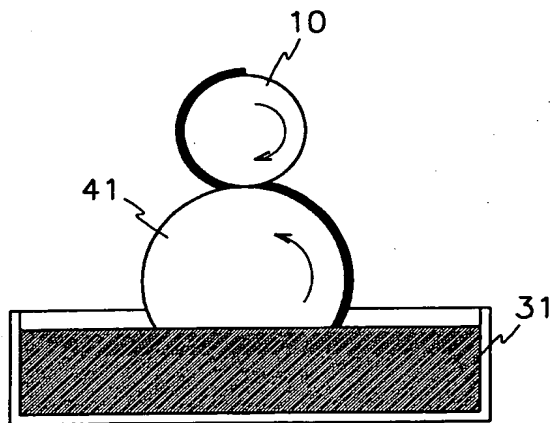


f1 : 971MHz (75MHz)
f2 : 1,768MHz (249MHz)

【도 9】

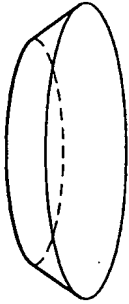


(a) 롤러 3개사용

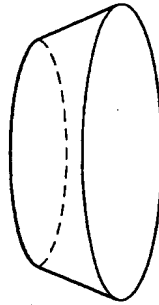


(b) 롤러 1개사용

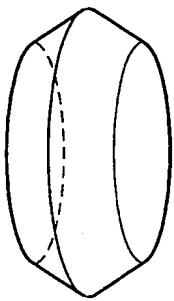
【도 10】



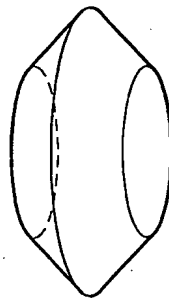
(a)



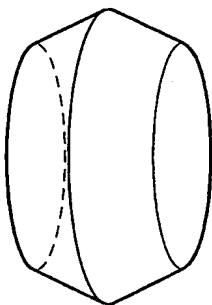
(b)



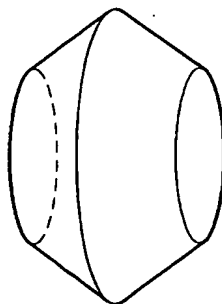
(c)



(d)

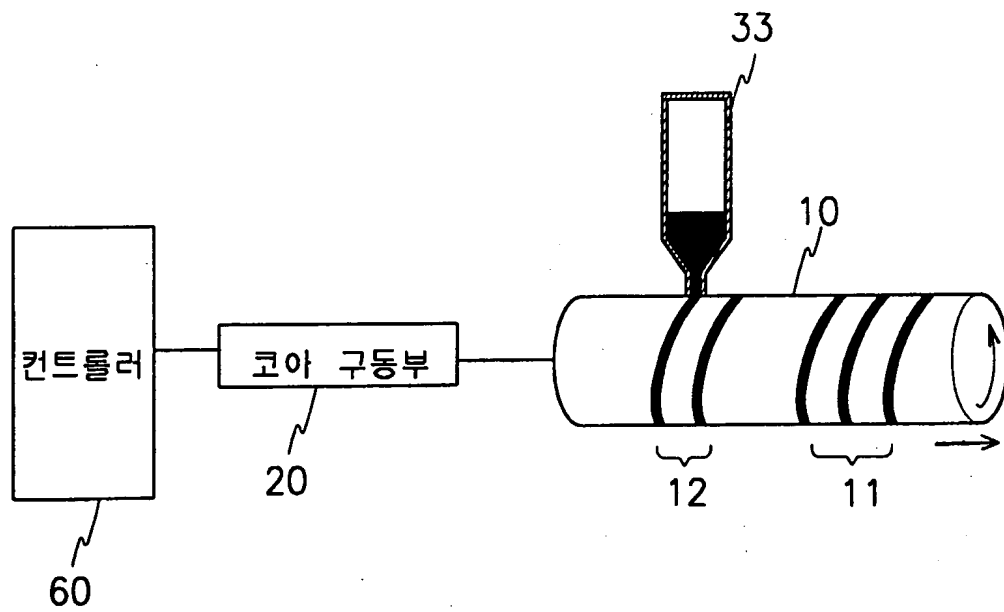


(e)

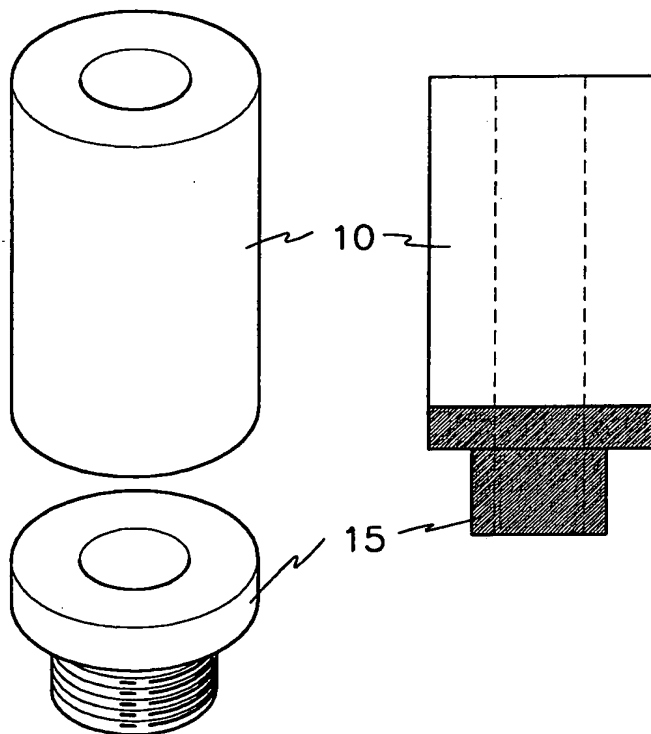


(f)

【도 11】



【도 12】



THIS PAGE BLANK (user)